

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Toshiyuki OGATA et al.

Application No.: NEW

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filed: March 12, 2004

Examiner: Not Yet Assigned

For: METHOD AND APPARATUS FOR PREPARING PROGRAM FOR DIE MACHINING

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanes Patent Application No(s). 2003-66916

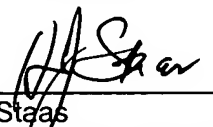
Filed: March 12, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 12, 2004

By:   
H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

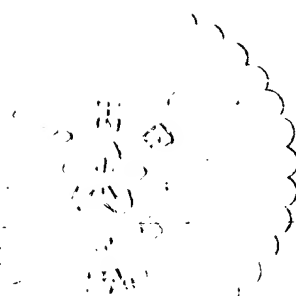
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年    3 月 1 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 6 6 9 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 6 6 9 1 6 ]

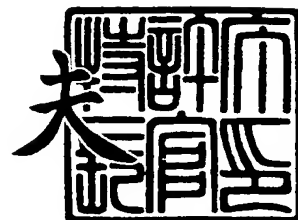
出      願      人            ファナック株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    2 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 8 8 5 4

48

【書類名】 特許願

【整理番号】 21675P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23H 7/20

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ  
ナック株式会社 内

【氏名】 緒方 俊幸

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ  
ナック株式会社 内

【氏名】 高木 成年

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ダイ加工用プログラム作成方法及びその装置並びに該プログラムを記憶する記録媒体及びワイヤカット放電加工機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムの作成方法であって、ダイ加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成することを特徴とするダイ加工用プログラム作成方法。

【請求項 2】 ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムの作成方法であって、コアレス加工後の仕上加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成することを特徴とするダイ加工用プログラム作成方法。

【請求項 3】 加工しようとする形状の 1 周を加工回数で等分した点を各回の加工の切込み位置とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のダイ加工用プログラム作成方法。

【請求項 4】 前記等分した点が加工しようとする形状のコーナ又は所定の曲率以下の曲線から第 1 の所定距離以内のときには、該コーナ又は所定の曲率以下の曲線から第 2 の所定距離だけ離れた点を切込み位置とする請求項 3 に記載のダイ加工用プログラム作成方法。

【請求項 5】 ワイヤカット放電加工に用いるプログラムの作成装置であって、ダイ加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成する手段を備えたことを特徴とするダイ加工用プログラム作成装置。

【請求項 6】 ワイヤカット放電加工に用いるプログラムの作成装置であって、コアレス加工後の仕上加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成する手段を備えたことを特徴とするダイ加工用プログラム作成装置。

【請求項 7】 入力された加工形状と加工回数により、加工形状を加工回数で等分した点を各回の加工の切込み位置として算出する切込み位置算出手段を備えた請求項 5 又は請求項 6 に記載のダイ加工用プログラム作成装置。

【請求項 8】 前記切込み位置算出手段は、前記等分した点が入力された加

工形状のコーナ又は所定の曲率以下の曲線から第1の所定距離以内のときには、該コーナ又は所定の曲率以下の曲線から第2の所定距離だけ離れた点を切込み位置として算出する請求項7に記載のダイ加工用プログラム作成装置。

【請求項9】 ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、ダイ加工を複数回実行するプログラムが各回数毎に切込み位置を変更して作成されていることを特徴とするダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項10】 ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、コアレス加工後の仕上加工を複数回実行するプログラムが各回数毎に切込み位置を変更して作成されていることを特徴とするダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項11】 加工しようとする形状の1周を加工回数で等分した点を各回の加工の切込み位置としてプログラムされている請求項9又は請求項10に記載のダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項12】 前記等分した点が加工しようとする形状のコーナ又は所定の曲率以下の曲線から第1の所定距離以内のときには、該コーナ又は所定の曲率以下の曲線から第2の所定距離だけ離れた点を切込み位置としてプログラムされている請求項11に記載のダイ加工用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項13】 請求項5乃至8の内いずれか1項に記載のダイ加工用プログラム作成装置を備えるワイヤカット放電加工機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤ放電加工によるダイ加工用のプログラムの作成方法、作成装置及び該プログラムを記録した記録媒体並びに該プログラム作成装置を備えるワイヤカット放電加工機に関する。

##### 【0002】

**【従来の技術】**

ワイヤカット放電加工によって、ダイ加工を行う場合、荒加工から仕上加工まで、複数回の加工を行う。この場合、荒加工から仕上加工まで同様な経路を通過して放電加工が行われ、毎回同じ切込み位置から加工が行われる。

**【0003】**

図6は、従来から行われているダイ加工の一例であり、この例では円の形状のダイ加工を行う例を記載している。図6(a)はワイヤ電極の加工経路を表す図で、図6(b)はこの加工を行うプログラムの例を示している。図6(a)で、符号1は加工形状の円であり、符号2, 3, 4の白抜きの矢印は、ワイヤ電極の加工経路を表し、この例では4回の加工の例を示している。又、座標系は、図6において右横方向が+X、上方向が+Yとしている。

**【0004】**

まず、ダイ1回目の加工としては、加工開始位置（この例では加工形状の円1の中心）Q（この例では加工開始位置を $X=0$ ,  $Y=0$ の位置としている）より、X軸+方向に「10」の位置の切込み位置P0へ移動させるがこのとき、進行方向に向かって右側に設定オフセット量を補正する指令「G01G42X10.」がプログラムされている。この指令により矢印2で示したようにワイヤ電極は加工開始位置Qから切込み位置P0まで、直線移動し放電加工する。次に時計方向周りの円弧補間で所定切り残し部を残した加工形状の円1に沿った所定位置（ $X$ ,  $Y$ ）が指令され（「G02X\_\_Y\_\_I-10.」）、矢印3に示すように加工形状円1に沿って放電加工して指令位置で加工を一時停止し（「M01」）、オペレータが機械操作盤の起動ボタンを操作することによって、切り落とし加工を行い（「X10.Y0I\_\_J\_\_」）、この切り落とし加工（矢印4参照）後、停止（「M00」）し、切り落とされた中子を取り除き加工開始位置（円1の中心）Qに戻る。

**【0005】**

第2回目の加工としては、加工開始位置（円1の中心）Qから切込み位置までの切削送りでの直線移動が指令されるが、この2回目の加工では、進行方向に対して左にオフセットする指令（「G01G41X10.」）、それに続いて、加

工円 1 に沿った反時計回りの円弧補間指令がプログラムされている。なお、円弧の中心位置を示す (I, J) の指令 (I が X 座標値、J が Y 座標値) で、図 6 (b) では、J = 0 が省略され「I = -10.」がプログラムされている。このプログラムにより、加工経路は、第 1 回目の加工とは逆方向に移動し加工形状 1 の全周の第 1 回目の仕上加工がなされることになる。

#### 【0006】

第 3 回目の加工として、進行方向に向かって右側にオフセットして切込み位置 P 0 までの直線補間指令 (「G 0 1 G 4 2 X 10.」)、それに続き、時計回りの円弧補間指令 (「G 0 2 I -10.」) により加工形状 1 の円に沿って時計方向に第 2 回目の仕上加工がなされる。

#### 【0007】

同様に、第 4 回目の加工 (第 3 回目の仕上加工) が反時計方向周りに加工されるようプログラムされ、ワイヤ電極は加工形状円 1 に沿って矢印 3 に示すように反時計方向に移動して円 1 の仕上加工を行う。

以上のように従来のダイ加工では、加工開始位置 Q から切込み位置 P 0 へ移動し、交互に逆方向に移動することによって複数回の加工が実行されている。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の荒加工、仕上加工と複数回行われるダイ加工では、切込み位置が各回とも同一位置である。そのため、図 7 に示すように、加工の回数が進むにつれて、この切込み位置 P 0 において、凹部形状の食い込み 5 が発生する傾向にある。

そこで、本発明の目的は、この食い込み発生を防止するダイ加工用のプログラムの作成方法、作成装置及び該プログラムを記録した記録媒体並びに該プログラム作成装置を備えるワイヤカット放電加工機を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本願請求項 1 乃至 4 に係わる発明は、ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムの作成方法であって、ダイ加工を複数回実行するプログラムを各回



数毎に切込み位置を変更することを特徴とするものである。又、コアレス加工後の仕上加工を複数回実行するプログラムにおいても、各回数毎に切込み位置を変更してプログラムを作成するダイ加工用プログラム作成方法である。又、切込み位置を変える 1 つの方法として、加工しようとする形状の 1 周を加工回数で等分した点を各回の加工の切込み位置とする。又、その切込み位置が加工しようとする形状のコーナから第 1 の所定距離以内のときには、該コーナから第 2 の所定距離だけ離れた点を切込み位置としてダイ加工用プログラムを作成するものである。

#### 【0010】

請求項 5 乃至 8 に係わる発明は、ワイヤカット放電加工に用いるダイ加工用プログラムの作成装置であって、ダイ加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成する手段を備えたことを特徴とするものである。又、コアレス加工の場合には、コアレス加工後の仕上加工を複数回実行するプログラムを各回数毎に切込み位置を変更して作成する手段を備えるようにした。また、切込み位置を変更するために、入力された加工形状と加工回数により、加工形状を加工回数で等分した点を各回の加工の切込み位置として算出する切込み位置算出手段を備えるようにした。そして、この切込み位置算出手段は、前記切り込み位置が加工形状のコーナから第 1 の所定距離以内のときには、該コーナから第 2 の所定距離だけ離れた点を切込み位置として変更して算出するようにした。

#### 【0011】

請求項 9 乃至 12 に係わる発明は、上述した請求項 1～8 に係わるダイ加工用プログラム作成方法を実施するプログラムを記憶するコンピュータ読取可能な記録媒体である。又、請求項 13 に係わる発明は、請求項 5 乃至 8 に係わる発明のワイヤカット放電加工用のプログラム作成装置の実行する機能と同等の機能を備えたワイヤカット放電加工機である。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は本発明におけるダイ加工の加工方法及び加工プログラムの一実施形態を表す図である。この図 1 は、図 6 に示した従来の円形状のダイ加工と同一の加工

形状 1 を、本発明を適用して加工する場合の例を示している。第 1 回目の加工は、図 6 に示した従来の加工と同一であり加工プログラムも同一である。

#### 【0013】

しかし、第 2 回目の加工は、切込み位置 P 1 が加工形状 1 の 1 周の  $1/4$  だけ時計方向周りに進んだ位置にされている。そして加工プログラムは、加工開始位置 Q からオフセット補正した切込み位置 P 1 へ、Y 軸－方向に「10」移動させる指令「G01G41Y-10.」がプログラムされる。そして、1 回目の加工方向とは逆方向（反時計方向）の加工形状 1 周の加工指令「G03J10.」がプログラムされている。なお切込み位置 P 1 から加工形状 1 の円中心は  $I=0$  ,  $J=10$  の位置であるから、 $I=0$  が省略されて「J10」の指令がなされている。

#### 【0014】

第 3 回目の加工では、さらに  $1/4$  周だけ進んだ位置 P 2（加工形状 1 の円の中心から X 軸方向に  $-10$  移動した位置）を切込み位置とした指令（「G01G42X-10.」）とされ、この 3 回目の加工は 2 回目とは逆方向で 1 回目と同一方向で順方向に移動する加工形状 1 を 1 周する加工指令（「G02I10.」）がプログラムされる。

#### 【0015】

第 4 回目の加工は、さらに  $1/4$  周だけ進んだ位置 P 3（加工形状 1 の円の中心から Y 軸方向に  $+10$  移動した位置）が切込み位置として指令（「G01G41Y10.」）され、この 4 回目の加工は 3 回目とは逆方向（逆行加工）に加工形状 1 の 1 周の加工指令（「G02J-10.」）がプログラムされる。

#### 【0016】

以上のようにして加工形状に対して荒加工、仕上加工を含めて複数回ワイヤカット放電加工が行われる際に各回の切込み位置 P が変わることで、従来のように、切込み位置が同一であることによって生じていた食い込み（図 7 の符号 5 で示す凹部）が発生することはない。

#### 【0017】

なお上述した実施形態では、加工形状の全周距離を加工回数で等分割し、その

分割点を切込み位置 P とした。この場合、例えば図 4 (a) に示すような、矩形の折り曲がった加工形状のダイ加工の場合で、求めた切込み位置がコーナ位置の所定範囲内であるような場合には、該位置から所定量移動した図 4 (b) に示したような位置を切込み位置とする。又、求めた切り込み位置が所定の曲率以下の曲線区間から所定範囲内にある場合も同様に切り込み位置を移動する。

#### 【0018】

又、加工形状の全周距離を加工回数で等分割した分割点を切込み位置 P とするのではなく、最初の切込み位置から所定量だけ加工形状に沿って毎回進めた位置を各回の切込み位置とするようにしてもよい。

又、上述したダイ加工を行うプログラムを、加工形状等を入力するだけで自動的に作成するようにしてもよい。

#### 【0019】

図 2 は、本発明のダイ加工プログラムを作成する一実施形態のプログラム作成装置の要部ブロック図である。

プロセッサ (CPU) 10 には、ROM 11, RAM 12, グラフィック制御装置 13, キーボード 15, ハードディスクドライブ (HDD) 16, フロッピー (登録商標) ディスクドライブ (FDD) 17, CD ドライブ (CDD) 19 がバス 21 で接続され、プロセッサ 10 は、ROM 11 に格納されたシステムプログラムに基づいて、このプログラム作成装置全体を制御する。RAM 12 は、データの一時記憶及び作成プログラムの記憶に利用される。

#### 【0020】

グラフィック制御装置 13 はプロセッサ 10 からの表示データを表示信号に変換し、表示装置 14 に送る。表示装置 14 はこの表示信号を受けて画面表示を行う。この表示装置 14 には、CRT、液晶表示装置などが使用される。キーボード 15 はデータ入力や指令入力に使用される操作キーや、ファンクションキーなどを備える。ハードディスクドライブ (HDD) 16 は作成されたプログラムなど電源遮断後も保存すべきデータが格納される。又、フロッピー (登録商標) ディスクドライブ (FDD) 17 は、フロッピー (登録商標) ディスク 18 に記憶されたデータを読み込んだり、作成されたプログラムを該フロッピー (登録商標)

) ディスク 18 に書き込む。又、CD ドライブ (CDD) 19 は CD-R 又は CD-RW 等の CD 20 に作成されたプログラムを書き込むものである。

#### 【0021】

上述したプログラム作成装置のハードウェア構成は、従来から公知のプログラム作成装置と差異はない。

#### 【0022】

本発明はこのようなプログラム作成装置を用いて、加工形状、加工開始位置、切込み位置、加工回数を入力するとダイ加工用プログラムを自動作成するシステムプログラムが格納されている。

図 5 は、このシステムプログラムに格納されているダイ加工用プログラム作成用プログラムによりプログラム作成装置がダイ加工用プログラムを作成する処理のフローチャートである。

#### 【0023】

加工しようとする加工形状、加工開始位置 Q、切込み位置 P、加工回数 n、さらには各回の加工におけるオフセット値を設定して、ダイ加工プログラム作成指令をキーボード 15 より入力すれば、プロセッサ 10 は図 5 に示す処理を実行する。

プロセッサ 10 は入力されている加工形状、加工開始位置 Q、切込み位置 P、加工回数 n、オフセット値を読み取り (ステップ 100)、入力加工形状から該加工形状 1 周の距離 L を算出する (ステップ 101)。算出した 1 周の距離 L を加工回数 n で割った分割量 m を求める (ステップ 102)。なお、m の値は  $L/n$  の値、その整数部のみ、小数点以下を四捨五入した値、切り上げた値等にしてもよい。

#### 【0024】

次に、ステップ 100 で読み込んだ、加工開始位置 Q から切込み位置 P までの切削移動指令と該位置から、所定量の切り残しを残す位置までの加工経路に沿った時計回り方向の加工指令と、該位置での一時停止指令と、手動による切り落とし指令が入力されたときに移動する位置、すなわち切込み位置 P の位置指令と、停止指令の加工プログラムを作成し RAM 12 に格納する (ステップ 103)。

例えば、図1で示した加工形状1が円である場合、ステップ100で読み込んだデータより、

```
G01G42X10.  
G02X__Y__I-10  
M01  
X10.Y0I__J__  
M00  
X0
```

のプログラムが作成されることになる。又、図3に示すような加工形状の加工である場合には、加工開始位置Qから切込み位置Pまでの移動指令、該位置から指令されている加工形状の各パスの加工移動指令、そして、最後に切り残し部を残し、一時停止する指令、切り落とし加工後停止する指令のプログラムが同様に作成されるものである。

#### 【0025】

そして、次に、加工回数を計数するカウンタiを「1」にセットすると共に、加工方向を決める1ビットで構成されるレジスタRに「1」を設定する（ステップ104）。なお、このレジスタRに「0」がセットされていれば、最初の加工の方向と同一方向（オフセット方向も同一）でこの実施形態では時計回りの加工方向を指令し、「1」がセットされていれば最初の加工の方向と逆方向（この実施形態では反時計周りの加工方向）でオフセット方向も逆方向が指定されるものである。

#### 【0026】

続いて、ステップ100で読み込んだ切込み位置Pにカウンタiの値にステップ102で求めた分割量mを乗じた値を加算し、当該加工回数における切込み位置Pを求める（ステップ105）。この求めた位置Pが加工形状のコナ位置から予め設定された第1の所定距離内であるか判断する（ステップ106）。すなわち、図4（a）に示すように加工形状のパスとパスの繋ぎ目でコナ位置から予め設定された第1の所定距離内に求めた切り込み位置Pがある場合には、予め設定されている第2の所定距離 $\Delta L$ だけ加算し、更新された切込み位置Pとす

る (ステップ 107)。又、ステップ 105 で求めた切込み位置 P がコーナ位置の第 1 の所定距離内ではないときには該位置 P をそのまま切込み位置 P とする。

#### 【0027】

次に、加工開始位置 Q より求めた切込み位置 P までレジスタ R に記憶する値によって決まるオフセット方向で直線補間の移動指令を作成し (ステップ 108)、さらに、レジスタ R に記憶する値に応じて時計回りか反時計回りかを決定し、加工形状を 1 周する移動指令を作成し格納する (ステップ 109)。

#### 【0028】

図 1 に示した例で 2 回目の加工の場合、 $i = 1$ 、 $R = 1$  であることから、反時計回り方向で、ステップ 100 で読み取った切込み位置  $P_0$  から  $i \cdot m = 1 \cdot (L/4)$  だけ時計回り方向に進んだ位置が切込み位置 P となり加工開始位置 Q から該位置 P まで直線補間の移動指令 (ステップ 108) と、該位置 P より加工形状を 1 周する加工経路を指令するプログラムが作成され、RAM 12 に格納した先の第 1 回目のプログラムに続けて格納される (ステップ 109)。すなわち図 1 の例では、下記のプログラムが作成され RAM 12 に格納される。

G01G41Y-10.

G03J10.

Y0

次に、カウンタ i に「1」加算し、レジスタ R に「1」加算することによってその記憶値を反転させ (「1」を「0」に、「0」を「1」に反転させる)、カウンタ i の値が加工回数 n 以上か判断する (ステップ 110、111)。カウンタ i の値が加工回数 n に達していなければ、ステップ 105 に戻り、前述したステップ 105 以下の処理を行う。この場合、カウンタ i が「1」加算されているから、この加算分に対応する分割量 m だけ切込み位置 P が進められる。すなわち、図 1 の例では、カウンタ i の値が「2」となると切込み位置  $P = P_0 + 2 \cdot (L/4)$  となり 1 回目の加工時の切込み位置  $P_0$  より  $1/2$  周分進んだ位置  $P_2$  となる。又、レジスタ R の値も反転され「0」となっているから、2 回目とは逆方向のオフセット方向及び移動方向となり 1 回目と同一の方向 (時計周り方向) の次のプログラムが作成され RAM 12 に格納される。

## 【0029】

G01G42X-10.

G02I10.

X0

そして、ステップ110でカウンタ*i*に「1」加算され、レジスタRが反転されるから、 $i=3$ 、 $R=1$ となるから、4回目の加工としては、切込み位置 $P=P0+3L/4$ となり、次のような加工方向は反時計回りの加工形状を1周するプログラムが作成されRAM12に格納されることになる。

## 【0030】

G01G41Y10.

G03J-10.

Y0

カウンタ*i*に「1」加算されて（ステップ110）、該カウンタ*i*の値が加工回数*n*に達すると、図1の例では $i=n=4$ に達すると、このダイ加工プログラム作成処理は終了する。

## 【0031】

こうして作成されたダイ加工用プログラムはRAM12からハードディスクドライブ16に転送されハードディスクに格納される。又、フロッピー（登録商標）ディスクドライブ（FDD）17、CDドライブ（CDD）19を介してフロッピー（登録商標）ディスク18、CD20に書き込まれる。

## 【0032】

なお、上述した実施形態では、加工形状の加工経路長を加工回数で等分割して各分割点を切込み位置としたが、予め設定した長さだけ加工経路に沿って加工回数毎に増加させるようにしてもよい。この場合ステップ102の処理は必要がなく、分割量*m*の代わりに、予め設定された*m*の値がステップ105では使用されることになる。この場合、設定値*m*は加工回数を*n*とすると、

$$m \cdot n < \text{加工形状の全周距離 } L$$

となるような*m*を設定するようにする。

## 【0033】

又、図5に示したダイ加工プログラムを作成するプログラムもフロッピー（登録商標）ディスク18やCD-R又はCD-RW等のCD20に格納し、このプログラムを従来のプログラム装置に読み込み、従来のプログラム装置でも上述したダイ加工用加工プログラムを、加工形状、加工開始位置、切込み位置、加工回数等を入力するだけで作成できるようにすることができる。

#### 【0034】

さらに、上述したプログラム作成装置が有するプログラム作成機能をワイヤカット放電加工機の制御装置に組み込み、すなわち、ワイヤカット放電加工機の制御装置に上述したダイ加工用プログラム作成プログラムを格納し、ワイヤカット放電加工機自体が上述したダイ加工のプログラムを作成できるようにし、さらにはこの作成したプログラムを実行してダイ加工を行うようにすることもできる。

#### 【0035】

又、上述した実施形態では、荒加工を行いその後仕上加工を行う例について説明したが、荒加工がコアレス加工でなされた場合では、複数回行われる仕上加工に対して本発明を適用し、上述した切込み位置を各仕上加工毎異なるようにして行うようにする。この例は、上述した例において、第1回目の加工が荒加工ではなく仕上加工となるものであり他は同一である。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

本発明による、ダイ加工のプログラムでは、荒加工、仕上加工を含めて加工が複数回実施される場合において、切込み位置での食い込みをなくし、加工精度のよいダイ加工をなすことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明におけるダイ加工の加工方法及び加工プログラムの一実施形態を表す図である。

#### 【図2】

本発明のダイ加工プログラムを作成する一実施形態のプログラム作成装置の要部ブロック図である。



**【図 3】**

本発明のダイ加工プログラムを矩形の加工形状に適用したときの説明図である。

。

**【図 4】**

本発明のダイ加工プログラムを適用し、切込み位置がコーナ位置近傍のときに切込み位置を変更する説明図である。

**【図 5】**

本発明の一実施形態によるダイ加工プログラム作成処理のフローチャートである。

**【図 6】**

従来のダイ加工方法及び加工プログラムを表す説明図である。

**【図 7】**

従来のダイ加工により発生する切込み位置での食い込みを説明する図である。

**【符号の説明】**

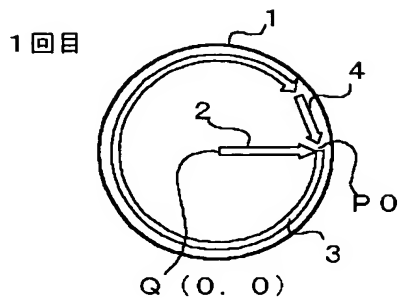
- 1   ダイ加工の加工形状
- 2   加工開始位置から切込み位置までの移動経路
- 3   加工形状に沿った加工移動経路
- 5   食い込み

【書類名】

図面

【図1】

(a)



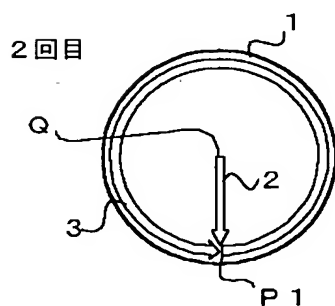
(b)

加工プログラム

```

G01G42X10.
G02X__Y__I-10. ...切残し
M01      一時停止
X10. Y0I__J__...切落し
M00      切落し後停止
X0

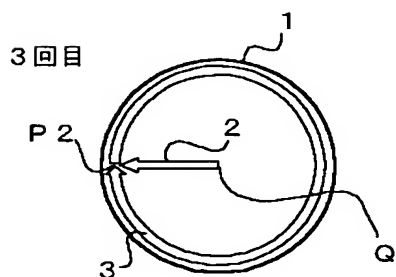
```



```

G01G41Y-10.
G03J10. 逆行加工
Y0

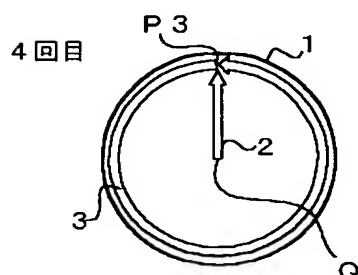
```



```

G01G42X-10.
G02I10.
X0

```

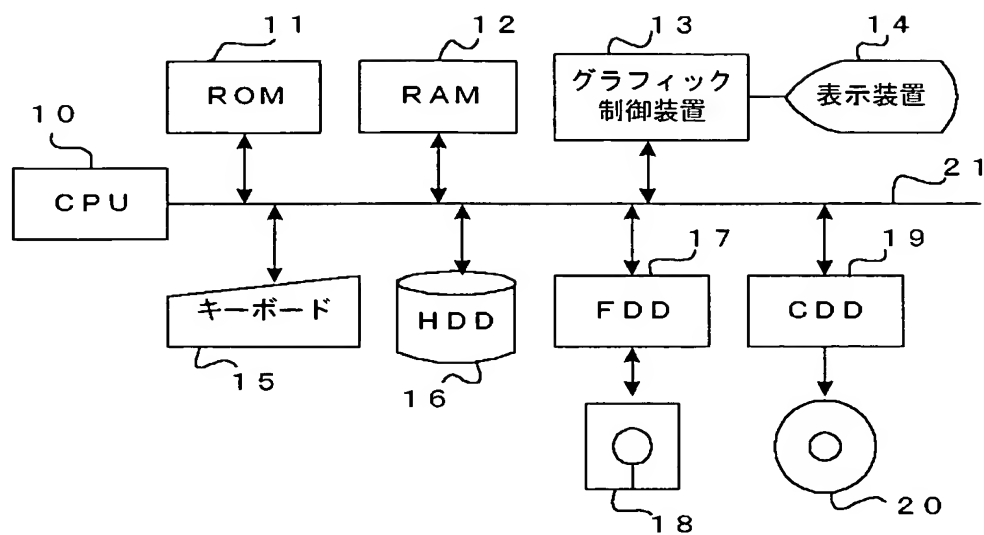


```

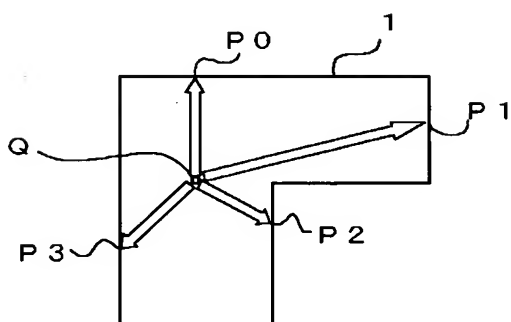
G01G41Y10.
G03J-10. 逆行加工
Y0

```

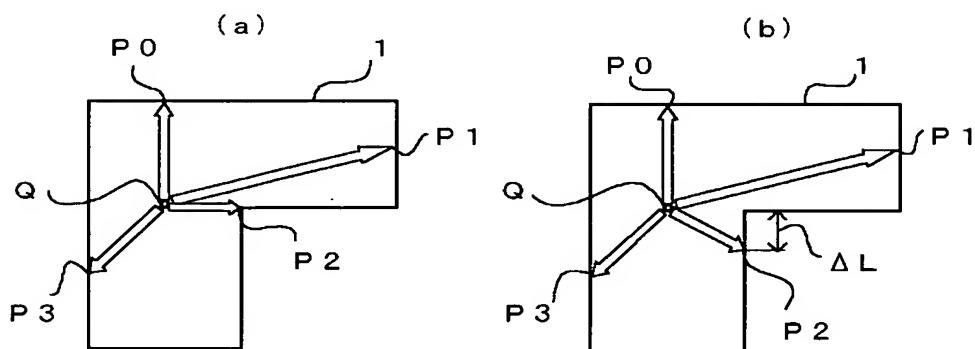
【図2】



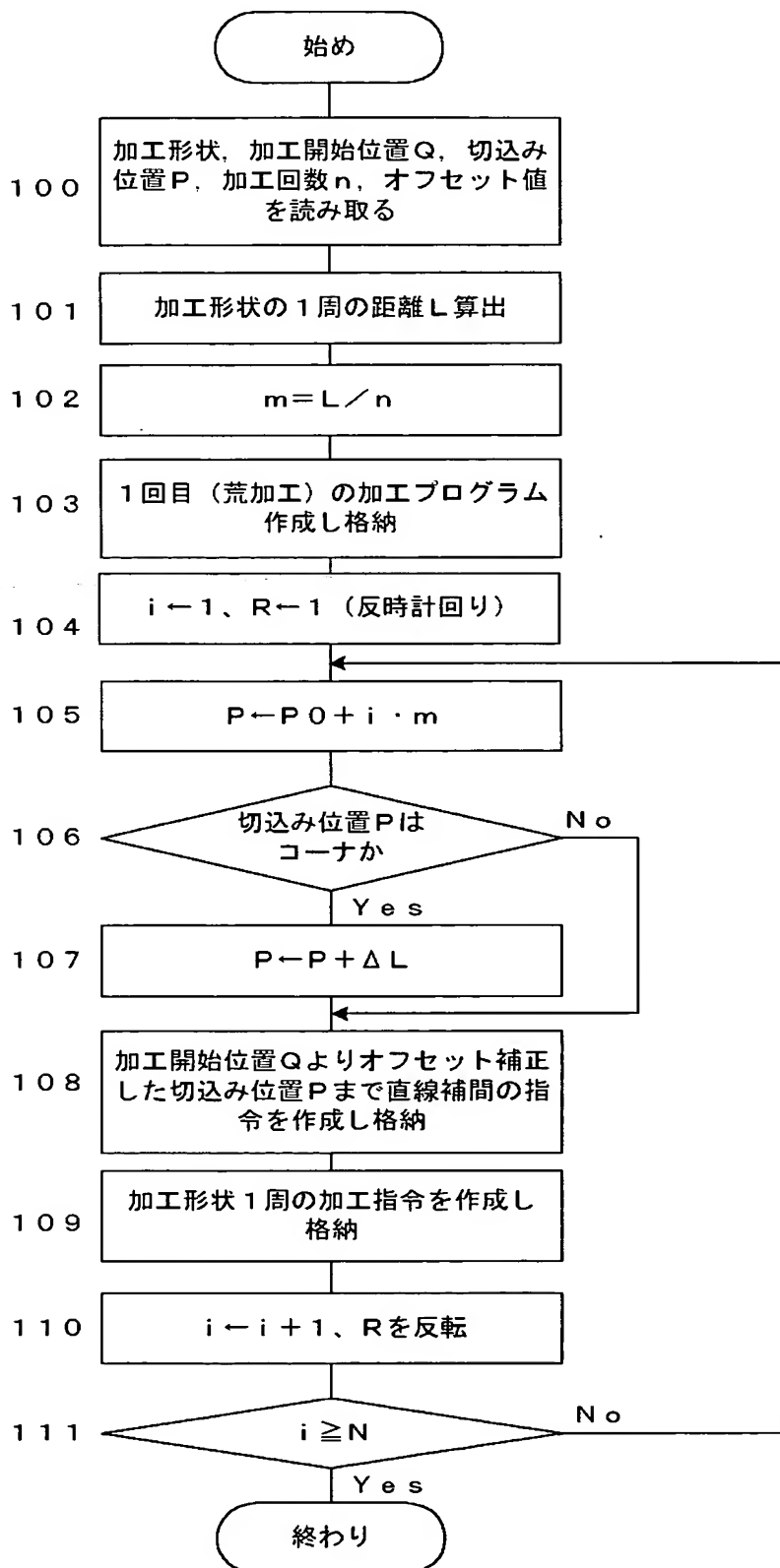
【図3】



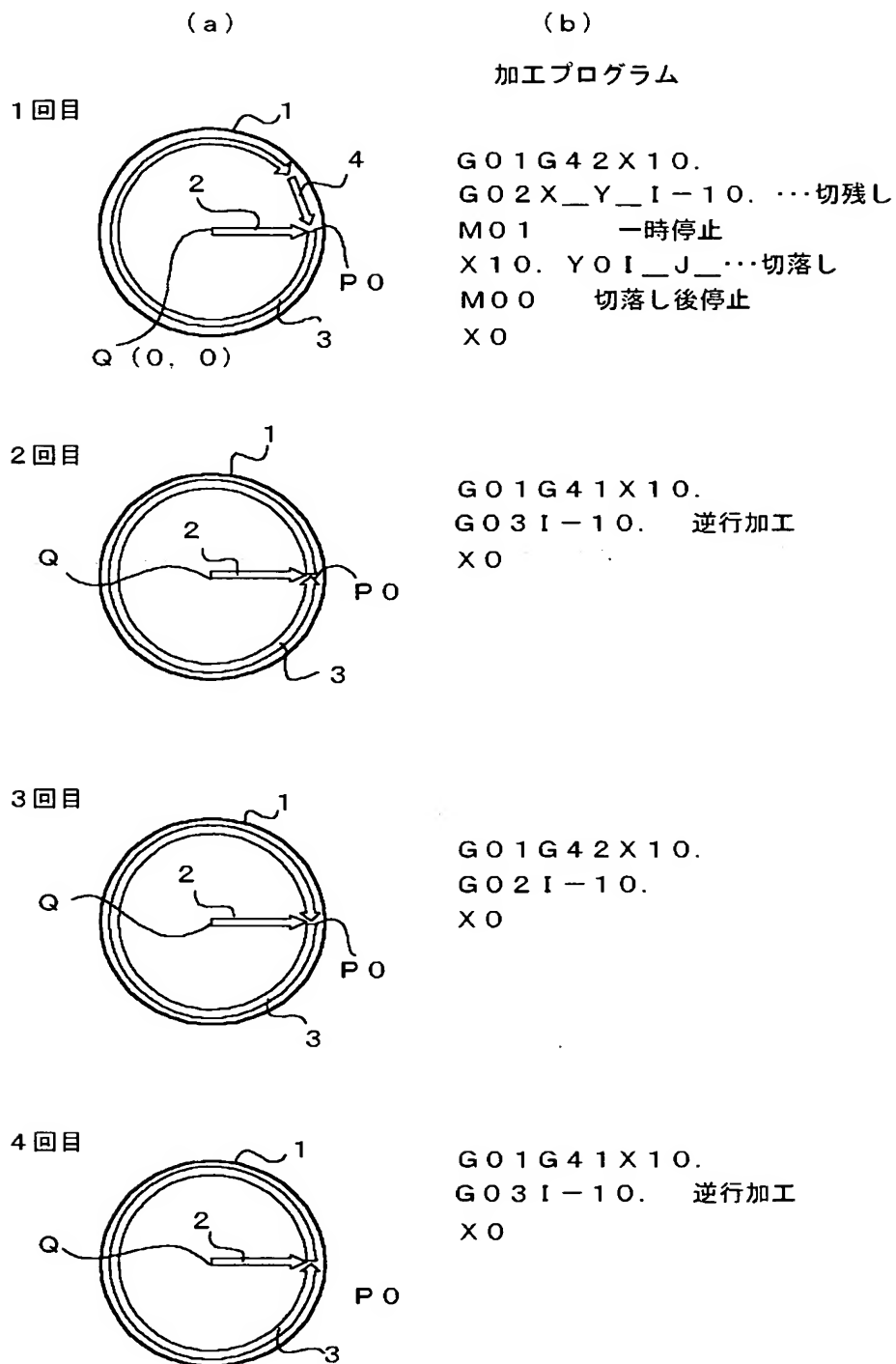
【図4】



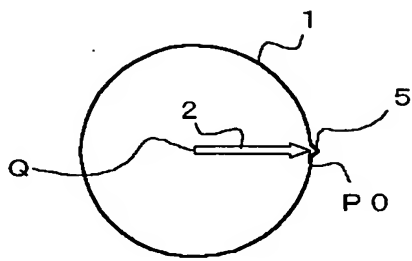
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダイ加工において切込み位置での食い込み発生を防止するプログラムの作成方法、作成装置及び該プログラムを記録した記録媒体並びにワイヤカット放電加工機を提供する。

【解決手段】 荒加工から仕上加工までの複数回のダイ加工を行う。加工形状 1 の 1 周の距離を加工回数で割った分割点 P 1, P 2, P 3 を求める。各回のダイ加工時における切込み位置 P 0, P 1, P 2, P 3 を変える。加工開始位置 Q、1 回目の加工時の切込み位置 P 0、加工回数等から自動的に各回の切込み位置、加工経路の加工プログラムを作成する。各回のダイ加工における切込み位置が一箇所に集中しないから、切込み位置での食い込みが発生しない。加工精度のよいダイ加工ができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 6 9 1 6
受付番号	5 0 3 0 0 4 0 3 7 4 3
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月12日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 6 6 9 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 0 8 2 3 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名

ファナック株式会社